

## HAVAINTOJA KARSITUISTA MÄNNYISTÄ SORVATUN VIILUN LAADUSTA

PERTTI LAAKSO ja OLLI SAIKKU

### SUMMARY:

#### OBSERVATIONS ON THE QUALITY OF VENEER FROM PRUNED PINE STEMS

Saapunut toimitukselle 1979-01-18

Tutkimuksessa esitetään havaintoja karsituista männystä sorvatun viilun laadusta. Aineisto saatiin 27 vuotta aikaisemmin 5...6 m korkeuteen saakka karsitusta mäntypuustosta. Karsittuja runkoja otettiin tutkimukseen 16 sekä 3 vertailurunkoa. Sorvattavien pölkkyjen pituus oli 70 cm ja viilun paksuus 1,5 mm. Karsituista puista saadusta viilusta oli laadultaan hyvää 46 % ja karsimattomista 14 %. Viilun kokonaissaannossa ei ollut eroja samoja läpimittaluokkia tarkasteltaessa. Karsituista männystä saatiin lähes virheetöntä viilua aina kolmen metrin korkeuteen saakka eli jonkin verran karsintarajan alapuolelle.

### 1. JOHDANTO

Puun karsinnalla voidaan parantaa metsikön puitten laatua, varsinkin sellaisten puitten, joilla näyttää olevan parhaat edellytykset kehittyä haluttuun tarkoitukseen sopiviksi. Tällaisia ovat yleensä metsikön parhaat puut, peruspuut, sekä tietyn puutavaralajin kasvatukseen varatut laatupuut. Karsintaan on kiinnitetty huomiota varsinkin hyvälaatuisten saha- ja vaneripuutukkien määrän vähetessä. Tällainen kehitys näyttää jatkuvan, ja on luultavaa, että tukkien laadun huononeminen on tulevaisuudessa vielä nykyistäkin jyrkempää viljeltyjen metsien tultua tukkipuukokoon. Puun laadun vaatimukset muuttuvat puusta saatavien tuotteiden kysynnän mukaisesti. Vaneriteollisuudessa erilaiset pinnoitteet ovat vähentäneet painetta tuottaa hyvälaatuista viilua. Toisaalta korkealuokkaisten, puupintaisten erikoisvanereiden ja viilujen tarve

on lisääntynyt. Vaneriteollisuuden kannalta haitallisimpia oksavikoja ovat kuolleet, suuret oksat, jotka irtoavat viilusta usein jo valmistusprosessin aikana ja alentavat tuotteen laatua.

Tutkimus on tehty Metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosastolla professori Veijo Heiskasen aloitteesta. Koesorvauksen järjesti laboratorionjohtaja Arto Usenius Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta. Sorvauksen hoiti laboratoriomestari Erkki Toppinen Helsingin Teknillisestä Korkeakoulusta. Aineiston keruussa ja käsittelyssä avustivat tutkimusapulaiset Pekka Huttunen, Tapio Lyömiö, Tarja Björklund, Ari Jormakka ja Leena Kunnari. Puhtaaksikirjoituksesta huolehti rva Aune Rytönen. Tutkimusraportin ovat lukeneet ja sitä muokanneet vs. prof. Pertti Harstela ja Matti Kärkkäinen sekä Mh Juhani Salmi.

## 2. KARSINTA

Puut karsitaan yleensä oksasahalla rungon tukkiosan pituudelta eli noin 6 metrin korkeuteen. Kuolleita oksia saadaan karsia rajattomasti, kun taas eläviä oksia voidaan kasvun alenematta karsia ainakin 20 % vihreästä latvuksesta (VUOKILA 1960). Mitä parempi metsätyyppi on, sitä voimakkaammin voidaan puita karsia. Parhaimman karsintatuloksen saavuttamiseksi on oksa karsittava rungon suuntaisesti siten, ettei minkäänlaista oksantynkää jää jäljelle. On kuitenkin varottava vahingoittamasta rungon kuorta ja etenkin sen nilaosaa. Lisäksi on varottava aiheuttamasta oksan irtoamiskohtaan repeämiä, joista lahovika saa helposti alkunsa.

Oksan kyljestyminen eli karsinnan aiheuttaman haavakohdan umpeutuminen tapahtuu nopeimmin haavakohdan sivuilta päin ja hitaimmin sekä ylhäältä että alhaalta. Haavan umpeutuminen niin, että syntyvä puuaine olisi täysin puhdasta, näyttää olevan koivulla ja kuusella nopeampaa kuin männynllä. Puun sisään syntyvä oksan kohdalle eräänlainen tappi, joka sisältää kuorta ja erilaisia eritteitä kuten pihka-aineita. Männyn voimakas pihkan erityys lisää tapin pituutta ja pitkittää haavan umpeutumista. Kuusen karsintaa rajoittaa sen alttius lahovikalle.

Kyljestyksen nopeuteen vaikuttavista tekijöistä ovat merkittävimmät oksan koko ja karsintaessa jäävä oksatapin pituus. Lisäksi nopealla kasvulla on kyljestyksellä edistävää vaikutus: mitä paremmalla paikalla

## 3. TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄ

Aineisto kerättiin Ruokolahdella sijaitsevalta koealasjarjalta, joka on perustettu v. 1948 MT-tyyppin kankaalle. Puusto oli perustettaessa n. 30-vuotista, siemenpuuston alle syntynyttä männikköä, jota paikoitellen oli täydennetty kuusen istutuksella. Karsinta, jossa pyrittiin poistamaan etupäässä kuivat oksat aina 5...6 m korkeudelle, tehtiin syksyllä 1948 ja sitä jatkettiin syksyllä 1953. Karsinnasta oli siis kulunut 27 vuotta, kun tutkimusaineiston koepuut kaadettiin. Valiorungoiksi valittiin karsit-

kasvava puu on, sitä nopeammin kyljestyminen tapahtuu. — Seuraavassa asetelmassa esitetään HEISKASEN ja TAIPALEEN (1963) mukaan oksan läpimitan vaikutus muodostuvan tapin pituuteen, joka käsittää sekä oksan tyngän että pihkatapin.

Oksan läpimita	Oksan tyngän pituus	Pihkatapin pituus	Yhteensä
mm	mm	mm	mm
10	11,3	8,9	20,2
15	12,3	12,3	24,6
20	13,3	15,7	29,0
25	14,3	19,1	33,4
30	15,3	22,5	37,8

Asetelma osoittaa selvästi tapin pitenevän huomattavasti oksan läpimitan kasvaessa. Näitä tuloksia voidaan verrata myös HEIKINHEIMON (1953) saamaan, kyljestyksistä koskevaan tulokseen, jossa karsinnan jälkeisenä 14 vuoden aikana oli alle 10 mm:n oksista kyljestynyt 53 %, kuten taas yli 15 mm:n oksista vain 22 %.

Karsittujen mäntyjen käyttökelpoisuutta vaneriteollisuuden raaka-aineena on tutkittu melko vähän sopivien järeitten, karsittujen mäntytukkiaineistojen puuttuessa. Oksatomaan puuaineeseen pyrittäessä karsinnasta kuluneen ajan pitäisi myös olla yli 20 vuotta, jos oletetaan kyljestyksessä syntyvän tapin pituudeksi noin 15 mm.

taessa vallitsevista, suorafunkoisista männynistä osittain ohutoksisia, mutta tarkoituksella myös oksikkaita susipuita, joista muhkuraisen kyljestyksen ansiosta odotettiin saatavan voimakaskuvioista viilupintaa.

Tutkimuksen aineistoon valittiin 16 karsittua tukkipuumitan täyttävää mäntyä. Kolme vertailurunkoa otettiin metsänhoidollisesti harvennetulta, mutta karsimattomalta koealalta. Pituudeltaan 70 cm pölkkyjä sorvattiin yhteensä 146.

Karsitut Karsimattomat

Rungot .....	16	3
Pölkkyt .....	123	23

laatuluokitus muodostui kokonaisuudessaan seuraavaksi:

Laatu	Kuvaus
E	Käytännöllisesti katsoen virheetön
1	Sallitaan kiinteitä oksia, läpimita alle 10 mm. Helmioksia enintään 5 kpl/m <sup>2</sup> ja oksanreikiä enintään 4 kpl/m <sup>2</sup>
2	Sallitaan kiinteitä oksia, läpimita alle 40 mm ja oksanreikiä, läpimita alle 2 mm
3	Sallitaan kiinteitä oksia, läpimita alle 40 mm ja oksanreikiä, läpimita alle 35 mm
31	Ei paikata, pintaviiluksi
32	Paikataan, pintaviiluksi
33	Ei paikata, väliviiluksi
4	Sallitaan kaikki viat lahoa lukuunottamatta, kiinteitä oksia, läpimita alle 65 mm ja oksanreikiä, läpimita alle 65 mm

Kustakin pölkystä saadusta viilusta mitattiin etäisyys ehjän viilumaton alusta ensimmäiseen pihkatappiin sekä etäisyys ensimmäiseen ehjään oksaan. Oksan sijainnin ja pihkatapin pituuden selvittämiseksi mitattiin kahden ensimmäisen pihkatapin jäljen välinen etäisyys sekä kahden ensimmäisen oksan jäljen välinen etäisyys.

## 4. TUTKIMUSTULOKSET

### 4.1. Viilun laatujaakauma

Viilun laatua määriteltäessä jakaamaan vaikuttaa kunkin määrittäjä tekijän henkilön oma näkemys laadusta, vaikka ohjeet olisivat samat. Kyseisessä tutkimuksessa sama henkilö teki määrittäksen sekä karsituista että karsimattomista pölkkyistä tehdyistä viiluista, joten laadun määrittäjäasteikko pysyi samanlaisena.

Taulukossa 1 esitetään viilun laatujaakauma karsituissa ja karsimattomissa männynissä. Karsituista puista on saatu 18,5 % käytännöllisesti katsoen virheetöntä laatua ja kokonaisuudessaan hyvälaatua (E, 1 ja 2) viilua 45,5 %. Vastaavasti karsimattomista puista saatiin hyvälaatua viilua ainoastaan 13,5 %. Väliviiluksi menevää oli karsituissa 42,8 % ja karsimattomissa 82,4 %. Karsituissa männynissä oli pitkällä

pihkatapilla suuri, viilun laatua alentava merkitys: laatuluokka huononi sorvattaessa nopeasti pölkyn pinnasta ytimeen päin.

Taulukko 1. Karsituista ja karsimattomista männynistä sorvatun viilun laatujaakauma

Viilun laatu-luokka	Runkolaji	
	Karsitut	Karsimattomat
	% viilun kokonaismäärästä	
E	18,5	—
1	6,5	—
2	20,5	13,5
31	—	—
32	11,7	4,1
33	22,8	33,1
4	20,0	49,3
Yht.	100,0	100,0

Luokan 31 puuttuminen jakaumasta johtui pääasiassa käsiteltävän aineiston puun laadusta. Siinä oli niin paljon suurehkoja oksia, että viilu katsottiin vasta paikkauksen jälkeen kelvolliseksi pintaviiluksi.

Taulukossa 2 on esitetty viulun laatuja-kauma karsituissa pölkkyissä läpimittaluokittain. Hyviä pintaviiluja (E, 1 ja 2) on kaikissa läpimittaluokissa suhteellisesti yhtä

Taulukko 2. Viulun laatuja-kauma karsituissa pölkkyissä läpimittaluokittain.

Viulun laatu-luokka	Pölkyn läpimitta, cm			
	15	19	23	27
E	22,8	17,8	15,0	21,3
1	4,4	8,9	2,6	6,4
2	21,8	15,9	30,5	19,0
31	0,2	—	—	—
32	11,2	12,3	10,6	8,7
33	9,7	28,9	18,0	35,3
4	29,9	16,2	23,3	9,3
Yht.	100,0	100,0	100,0	100,0

Taulukko 3. Pölkyn aseman vaikutus viulun laatuun. Pölkyn pituus 70 cm.

Runkolaji ja pölkyn asema	Viulun laatu-luokka					
	E	1	2	3	4	E+1+2
	% viilujakaumasta					
<i>Karsitut</i>						
1 (tyvi)	23	11	23	29	14	57
2	32	11	18	28	11	61
3	22	6	18	29	25	46
4	24	2	14	41	19	40
5	11	7	22	35	25	40
6	11	5	26	22	36	42
7	—	5	22	37	36	27
8 (latva)	—	—	5	23	72	5
<i>Karsimattomat</i>						
1 (tyvi)	—	—	—	92	8	—
2	—	—	33	16	51	33
3	—	—	5	29	66	5
4	—	—	—	33	67	—
5	—	—	21	19	60	21
6	—	—	21	29	50	21
7 (latva)	—	—	16	17	67	16

paljon. Huonointa, suoraan väliviiluksi menevää viilua on pienissä läpimittaluokissa enemmän kuin suurissa.

#### 42. Pölkyn aseman vaikutus viulun laatuun

Taulukosta 3 selviää pölkyn aseman vaikutus viulun laatuja-kaumaan. Normaalisti viulun laatu heikkenee puun tyvestä latvaan päin oksaisuuden lisääntyessä. — Karsituista puista on taulukon mukaan saatu runsaasti virheetöntä viilua aina neljänestä pölkystä asti eli kolmen metrin korkeudelta. Hyvänlaatuista (E, 1 ja 2) pintaviilua on tullut yli 40 % aina kuudenesta pölkystä saakka eli 420 cm:n korkeudelta.

Karsimattomista puista saadut tulokset ovat vain suuntaa antavia, koska havaintoja on vähän. Hyvänlaatuista, E ja 1 luokan viilua ei ole lainkaan tullut. Muissa luokissa on nähtävissä laadun heikkeneminen latvaan päin mentäessä. Aivan tyvestä on karsimattomistakin pölkkyistä saatu kohtalaisesti pintaviiluksi kelpaavaa viilua, 92 %.

Taulukko 4. Viulun saanto pölkyn läpimitan ja aseman mukaan. Ainoastaan pyörästys- ja purilas-häviö on otettu huomioon.

Läpimittaluokka cm	Pölkyn asema rungossa								
	1 (tyvi)	2	3	4	5	6	7	8 (latva)	$\bar{x}$
<i>Karsitut</i>									
15	49,0	48,3	46,2	42,3	43,8	49,1	45,5	46,8	46,4
19	50,8	54,8	55,9	55,4	59,3	54,6	57,3	54,0	55,3
23	64,5	61,5	—	—	75,0	—	—	—	67,0
27	76,0	74,0	—	80,0	—	—	—	—	76,7
$\bar{x}$	60,1	59,7	51,1	59,2	59,4	51,9	51,4	50,4	
<i>Karsimattomat</i>									
19	—	65,0	67,0	62,5	64,5	59,5	56,3	56,0	61,5
23	66,0	62,5	76,0	64,0	74,0	—	—	—	68,5
$\bar{x}$	66,0	63,8	71,5	63,3	69,3	59,5	56,3	56,0	

#### 43. Viulun saannon riippuvuus pölkyn läpimitasta ja asemasta

Useissa tutkimuksissa (ks. HEISKANEN ja SAIKKU 1976) on todettu viulun saannon kasvavan läpimitan kasvaessa 15 cm:stä aina 30 cm:iin saakka, jonka jälkeen alkaa tapahtua laskua puun laadun huonotessa. Tässä tutkimuksessa tehtiin laskelmia viulun saannosta pölkyn aseman vaikutuksen selvittämiseksi eri läpimittaluokissa sekä karsituilla että karsimattomilla puilla.

Taulukosta 4 selviää, miten viulun saanto pysyy jokseenkin samansuuruisena kussakin läpimittaluokassa pölkyn asemasta riippumatta. Tarkastelussa on otettu huomioon karsituissa puissa läpimittaluokat 15 ja 19 cm ja karsimattomissa luokat 19 ja 23 cm, koska niissä on havaintoja runsaasti. Läpimitan kasvaessa on havaittavissa viulun saannon nousua. Sen sijaan karsituilla ja karsimattomilla puilla ei ole juuri eroja, kun tarkastellaan samoja läpimittaluokkia.

#### 44. Pihkatapin pituus

Taulukossa 5 esitetään pihkatapin pituus eri läpimittaluokissa pölkyn aseman mu-

kaan. Läpimitan suuretessa on myös pihkatapin pituus kasvanut. Paksummissa pölkkyissä on oksan koko ollut suurempi karsittaessa ja näin ollen myös oksan päähän muodostunut pihkatappi on vastaavasti suurempi kuin pienioksaisten pölkkyjen pihkatappi.

Pienissä läpimittaluokissa ei pihkatapin pituus juuri muutu pölkyn aseman mukaan, kun taas paksussa 23 cm läpimittaluokassa pihkatapin pituus pienenee puun rungossa latvaan päin.

Taulukko 5. Pihkatapin pituus mm eri läpimittaluokissa ja eri korkeuksilla.

Pölkyn asema rungossa	Läpimittaluokka, cm			
	15	19	23	$\bar{x}$
1 (tyvi)	13,6	11,1	24,0	16,2
2	11,2	12,1	17,2	13,5
3	13,6	17,4	—	15,5
4	7,6	14,5	19,9	14,0
5	13,5	14,4	16,1	14,7
6	—	14,7	—	14,7
7 (latva)	6,9	—	14,0	10,5
$\bar{x}$	11,0	14,0	18,2	..

## 5. TULOSTEN TARKASTELUA

Tutkimusaineistossa karsimisella on saavutettu selvää laadun paranemista huolimatta männyn muodostamasta pihkatapista kyljestyvän oksan kohtaan. Näyttää siltä, että vaikkakin pihkatappi tunkeutuu varsin syvälle muodostuvaan puuaineeseen, sillä ei viilun laatua määritettäessä ole niin suurta merkitystä kuin pihkatapin paikalla olevalla karsimattoman männyn oksalla tai oksatapilla. Karsittujen ja karsimattomien puiden viilun jakauman huomattavaan eroavuuteen on tosin suhtauduttava varauksella, koska vertailukohteina olleet karsimattomat puut olivat alun alkaen tyvestä lähtien voimakasoksaisia suspuita. Karsittujen mäntyjen hyvän viilulaadun suuri prosentuaalinen osuus koko jakaumasta osoittaa kuitenkin karsinnan selvän, viilun laatua parantavan vaikutuksen.

Eri läpimittaluokissa ei näytä olevan eroa viilun laadun jakaumassa. Koska aineisto oli kerätty samalta koealalta, olivat järeimmät puut karsintavaiheessa suurioksisempia kuin pienemmät puut. Täten niiden oksat kyljestyivät myös hitaammin. Sekä pienten että suurten puitten kyljestyminen takia suhteelliseksi viilujakaumaksi saatiin samanlainen jakauma.

Virheettömän E-viilun suuri osuus rungon tyvässä alle kolmen metrin korkeudella osoittaa sekä oksien pienen koon että nopean kyljestyksen seuraukset puun laadun muodostuksessa. Virheettömän E-laadun

puuttuminen karsimattomien puiden aineistosta on merkinä puiden runsasoksaisuudesta.

Viilun saantoon ei puun laadulla (viilun laadulla) näytä olevan merkitystä. Näin ollen mm. pyörityshäviö on likimain sama sekä karsituilla että karsimattomilla puilla. Selvästi suurempi merkitys saantoon on mm. pölkyn läpimitalla.

Pihkatapilla on keskeinen sija hyvälaatuisen, virheettömän puun muodostumisessa. Tutkimusaineiston järeimmissä pölkyissä oli suurempi pihkatappi kuin pienemmissä pölkyissä, joten hyvälaatuisen viilun osuus viilujakaumasta jäi järeissä pölkyissä yhtä suureksi kuin pienissäkin. Tulosten perusteella voidaan sanoa karsinnan parantavan voimakkaasti männyn viilun laatua edellyttäen kuitenkin riittävän pitkää, noin 20 vuoden ajanjaksoa karsinnan jälkeen, ennen kuin puu otetaan teolliseen käyttöön. Lisäksi puut pitäisi karsia niin varhaisessa vaiheessa, että oksien paksuus on alle 20 mm. Selvää laadun paranemista saavutetaan isojakin oksia karsimalla. Karsintaa ei olisi syytä jatkaa normaalin sahatukin pituutta korkeammalle eli yli 5 metrin, koska kyljestyminen jää helposti toisessa tukissa liian lyhyeksi ja laatu heikoksi. Tarvittaessa voidaan elävää latvusta karsia 20 % sen pituudesta eli ainakin 2–3 alinta oksakiehkuraa (VUOKILA 1960, 1976).

## KIRJALLISUUTTA

- HEIKINHEIMO, O. 1953. Puiden keinollisesta karsinnasta. Metsätal. Aikakausl. 70 (12): 399–402.
- HEISKANEN, V. & SAIKKU, O. 1976. Koivuvaneri-tukin hinnan muodostuminen. Moniste. Metsäntutkimuslaitoksen metsäteknologian tutkimusosasto (Rajoitettu jakelu) 56 s.
- » — & TAIPALE, A. 1963. Tutkimuksia männyn karsimisesta. Summary: Studies on the pruning of pine. Commun. Inst. For. Fenn. 57(1): 1–55.

- VUOKILA, Y. 1960. Elävien oksien karsimisen vaikutuksesta männyn kasvuun. Summary: The effect of green pruning on the growth of Scots pine. Commun. Inst. For. Fenn. 52(1): 1–27.
- » — 1976. Karsimisen vaikutus männyn ja koivun terveystilaan. Summary: Effect of green pruning on the health of pine and birch. Folia For. 281: 1–13.

## SUMMARY:

### OBSERVATIONS ON THE QUALITY OF VENEER FROM PRUNED PINE STEMS

Observations on the quality of veneer from pruned pine stems are presented. The material was obtained from stems which were pruned 27 years earlier up to the height of 5–6 m. The rotary cutting was made from 16 pruned stems and 3 unpruned stems. The length of bolts was 70 cm and the thickness of veneer 1,5 mm. The proportion of good quality veneer was 46 per cent in pruned stems and 14 in the others. The total yield was the same if the same diameter classes were compared. The veneer with excellent quality was obtained from pruned stems up to the height of three meters, that is to say a little under the pruning line.